This Page Is Inserted by IFW Operations and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning documents will not correct images, please do not report the images to the Image Problem Mailbox.

PUB-NO: EP000044561A2

DOCUMENT-IDENTIFIER: EP 44561 A2

TITLE: Heat exchanger, in particular for heat exchange between

gaseous fluids.

PUBN-DATE: January 27, 1982

INVENTOR-INFORMATION:

NAME COUNTRY KECSKEMETHY, GEZA DIPL-MASCHINE N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME COUNTRY MUANYAGIPARI KUTATO INTEZET HU

APPL-NO: EP81105742

APPL-DATE: July 21, 1981

PRIORITY-DATA: HU00182180A (July 21, 1980)

INT-CL (IPC): F28F003/08, F28F021/06 , F28F009/02
EUR-CL (EPC): F28D009/00 ; F28D009/00, F28F021/06

US-CL-CURRENT: 165/166

ABSTRACT:

A heat exchanger, preferably made of plastic and in particular for heat exchange between gaseous fluids, has flow channels (1, 2) separated from one another by plates, the flow channels (1, 2) of the primary side and of the secondary side following one another alternately.

It is characteristic of the heat exchanger according to the invention that of the primary-side and/or the secondary-side channels (1, 2) at least one whole side (3) and the sides (4) determining the height of the flow channel are formed by an element (5) extruded in one piece or pressed, or at least three of the outer sides of each second flow channel, that is to say all primary-side and all secondary-side flow channels (1, 2), consist of a plastic element (5) extruded in one piece, or a pressed metal element (5). <IMAGE>

11/06/2003, EAST Version: 1.4.1

(1) Veröffentlichungsnummer:

0 044 561 A₂

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(1) Anmeldenummer: 81105742.1

(22) Anmeldetag: 21.07.81

(5) Int. Cl.³: **F 28 F 3/08** F 28 F 21/06, F 28 F 9/02

(30) Priorität: 21.07.80 HU 182180

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung: 27.01.82 Patentblatt 82.4

(84) Benannte Vertragsstaaten: DE GB SE

(71) Anmelder: MUANYAGIPARI KUTATO INTEZET Hungária körut 114 Budapest XIV(HU)

(72) Erfinder: Kecskemethy, Geza, Dlpl.-Maschinening

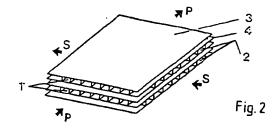
H-1118 Igloi u.5(HU)

(74) Vertreter: Patentanwälte Viering & Jentschura Steinsdorfstrasse 6 D-8000 München 22(DE)

(54) Wärmetauscher, insbesondere zum Wärmeaustausch zwischen gasförmigen Medien.

5) Die Erfindung betrifft einen vorzugsweise aus Kunststoff gefertigten Wärmetauscher, insbesondere zum Wärmeaustausch zwischen gasförmigen Medien, der durch Platten voneinander getrennte Strömungskanäle (1,2) aufweist, wobei die Strömungskanäle (1, 2) der Primärseite und der Sekundärseite abwechselnd aufeinander folgen.

Für den erfindungsgemäßen Wärmetauscher ist kennzeichnend, daß von den primärseitigen und:oder den sekundärseitigen Kanälen (1, 2) wenigstens die eine gesamte Seite (3) und die die Höhe des Strömungskanales bestimmenden Seiten (4) von einem als einstückig extrudierten oder gepreßten Element (5) gebildet sind, bzw. wenigstens drei der Außenseiten jedes zweiten Strömungskanales, das heißt aller primärseitigen und aller sekundärseitigen Strömungskanale (1, 2), aus einem in einem Stück extrudierten Kunststoffelement (5) oder gepreßten Metallelement (5) bestehen.



5

Wärmetauscher, insbesondere zum Wärmeaustausch zwischen gasförmigen Medien

10

15

Die Erfindung betrifft einen vorzugsweise aus Kunststoff gefertigten Wärmetauscher, der insbesondere zum Wärmeaustausch zwischen gasförmigen Medien verwendbar ist und der durch Platten voneinander getrennte Strömungskanäle aufweist, wobei die Strömungskanäle der Primärseite und der Sekundärseite abwechselnd aufeinanderfolgen.

20

25

Wärmetauscher dieses Typs - vor allem in Kunststoffausführung - werden aus Energieersparnisgründen immer
häufiger verwendet. Sie werden in erster Linie dazu
eingesetzt, den Wärmeinhalt von aus einem technologischen Prozeß austretenden Gasen, dabei handelt es
sich vornehmlich um Luft, zu nutzen. Ein spezielles
Anwendungsgebiet ist beispielsweise die Klimatechnik,
bei der häufig der Wärmeinhalt der austretenden, verbrauchten Luft zum Vorwärmen der Frischluft verwendet
wird.

30

35

Da in den meisten Fällen der Temperaturunterschied zwischen den am Wärmeaustausch teilnehmenden Medien gering ist, müssen große wärmeübertragende Flächen eingesetzt werden. Um für den auf die Flächeneinheit bezogenen Wärmedurchgang einen möglichst günstigen Wert zu erhalten, werden diese Wärmetauscherelemente so dünn wie nur möglich gefertigt. Unter Berücksichti-

gung dieser Aspekte wurden die verschiedensten Wärme-1 tauscher aus Kunststoff und sonstigen Materialien entwickelt. Zwar ist die Wärmeleitfähigkeit der Kunststoffe schlechter als die von Metallen, dies spielt jedoch kaum eine Rolle, da der Wärmeübergang zwischen 5 der Wand des Wärmetauschers (unabhängig davon, woraus dieser besteht) und dem Gas derart schlecht ist, daß die Frage der Materialwahl für den Wärmetauscher vernachlässigt werden kann. Aus diesem Grunde und weil es 10 sich um außerordentlich große Flächen handelt, wurde schon oftmals - jedoch ohne den erwünschten Erfolg versucht, Kunststoff als billiges und korrosionsfestes Material zu verwenden.

15 Ein Wärmetauscher der eingangs erwähnten Bauart ist beispielsweise in der US-PS 3 847 211 beschrieben. Dieser Wärmetauscher wird von zwischen waagerechten Kunststoffplatten angeordneten gewellten Kunststoffplatten gebildet, wobei die zwischen den Platten ent-20 stehenden Strömungskanäle die Primär- und Sekundärkanäle bilden. Nachteilig bei dieser Lösung ist, daß die wesentlichen Teile dieses Wärmetauschers nur durch Vakuumformung wirtschaftlich hergestellt werden können. Dadurch wird die Auswahlmöglichkeit der für den vor-25 liegenden Zweck in Frage kommenden Materialien bzw. Kunststoffe sehr beschränkt, da sich nur wenige Kunststoffe für eine Vakuumformung eignen, obgleich sie für den vorliegenden Verwendungszweck, nämlich als Material für Wärmetauscher geeignet wären. Andererseits er-30 fordert ein Pressen der Teile bzw. Wärmetauscherelemente einen zu hohen materiellen Aufwand und ist darüberhinaus äußerst zeitraubend, da die entsprechenden Herstellungsverfahren zu langsam arbeiten. Schließlich ist ein Nachteil des bekannten Wärme-35 tauschers darin zu sehen, daß er einen zu hohen Luftwiderstand aufweist.

Außer dem beschriebenen Wärmetauscher sind noch zahlreiche sonstige Lösungen bekannt, die alle den gemeinsamen Nachteil haben, daß für ihre Herstellung komplizierte Fertigungsverfahren wie beispielsweise Vakuumformung und anschließende Dichtungs-, Klebeund Ausgießarbeitsgänge erforderlich sind. Dadurch wird der Hauptvorteil der Kunststoffwärmetauscher, eben ihre Billigkeit, in Frage gestellt.

Im Hinblick auf die Anwendung haben die bekannten 10 Kunststoffwärmetauscher ferner den Nachteil, daß sie nicht oder nur umständlich auseinander genommen werden können. Außerdem haben sie meistens Strömungskanäle mit geringem Querschnitt, so daß sie schnell verstopfen. Letzteres wird insbesondere durch die 15 Fähigkeit der Kunststoffe, sich elektrostatisch aufzuladen, begünstigt. Wenn ein Wärmetauscher nicht auseinandernehmbar ist, kann er nachträglich nur sehr schwer gereinigt werden. Wird der Wärmetauscher je-20 doch nicht von Zeit zu Zeit gereinigt, so verschlechtert sich zunehmend der Wirkungsgrad der Wärmeübertragung.

25

30

35

Ziel der Erfindung ist es daher, die Nachteile der genannten Wärmetauscher zu beseitigen und einen in billiger Massenfertigung herstellbaren, zu Aggregaten beliebiger Größe zusammenstellbaren und jederzeit auseinander montierbaren Wärmetauscher zu erstellen. Die Erfindung soll ferner ermöglichen, daß für jeden Zweck immer derjenige Kunststoff eingesetzt werden kann, der der auftretenden Temperatur optimal entspricht. Aus den erfindungsgemäßen Wärmetauschern sollen ferner den Anforderungen an Größe und Kapazität entsprechende Wärmetauschersysteme zusammengesetzt werden können.

Gegenstand der Erfindung ist demnach ein Wärmetauscher, der durch Platten voneinander getrennte Strömungskanäle aufweist, wobei die Strömungskanäle der Primärseite und der Sekundärseite abwechselnd aufeinanderfolgen.

Für die Erfindung ist kennzeichnend, daß von den primärseitigen und/oder den sekundärseitigen Strömungskanälen wenigstens die eine gesamte Primärund Sekundärkanäle voneinander trennende (eine zusammenhängende Fläche bildende) Seite und die die Höhe des Strömungskanales bestimmenden Seiten von einem als einstückig extrudierten oder gepreßten Element gebildet werden bzw. wenigstens drei der Außenseiten jedes zweiten Strömungskanales, das heißt aller primärseitigen oder aller sekundärseitigen Strömungskanäle aus einem einstückig extrudierten Kunststoffteil oder gepreßtem Metallteil bestehen.

20 Erfindungsgemäß wird demnach das Wärmetauscherelement aus Kunststoff in der Breite eines ganzen Strömungskanals in einem Stück hergestellt. Die fertigungstechnischen Vorteile dieser Herstellungsart erfordern keine ausdrücklichen Erläuterungen. Aus den 25 auf die beschriebenen Weise gebildeten Elementen kann durch einfaches Zusammensetzen der Wärmetauscher entsprechend der erforderlichen bzw. gewünschten Größe aufgebaut werden. Der erfindungsgemäße Wärmetauscher ist durch einfaches Abheben der Elemente zerlegbar, 30 kann dann gereinigt und danach problemlos wieder zusammengesetzt werden. Die Erfindung ermöglicht ferner, daß - wenn sich die Anforderungen ändern der Wärmetauscher nachträglich durch Vergrößern oder Verkleinern seiner Kontaktflächen ohne Schwierigkeiten 35 den neuen Verhältnissen angepaßt werden kann.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung werden sowohl die primärseitigen wie auch die sekundärseitigen Strömungskanäle von übereinander angeordneten Elementen identischer Gestaltung gebildet.

5

10

In gewissen Fällen kann natürlich auch eine andere Lösung vorteilhaft sein, z.B., wenn nur sämtliche Primärkanäle oder nur sämtliche Sekundärkanäle von einem von vier Seiten begrenzten, über seine ganze Breite aus einem Stück extrudierten oder gepreßten Element gebildet werden und die Strömungskanäle zwischen diesen Kanälen von den genannten Elementen und Distanzstücken gebildet werden.

15

20

Die die Strömungskanäle bildenden Elemente werden einfach übereinander gesetzt und in einem entsprechenden Kasten angeordnet, wodurch ohne die Anwendung von Bindungselementen ein fertiger Wärmetauscher entsteht. Dieser kann zwecks Reinigung in seine Elemente zerlegt, dann gereinigt und nach dem Reiniger wieder zusammengesetzt werden. Diese Ausführungsform der Erfindung verfügt über einen die die Strömungskanäle bildenden einstückig extrudierten oder gepreßten Elemente in Bündeln aufnehmenden und in ihrer Lage festhaltenden, die Eingangs- und Ausgangsseiten der primärseitigen und sekundärseitigen Strömungskanäle voneinander trennenden Kasten, an dem für die Primärseite und für die Sekundärseite Ein- und Austritts-

30

35

25

Der erfindungsgemäße Wärmetauscher kann auch mit einem Gehäuse ausgerüstet sein, das das Bündel mehrerer aufeinandergesetzter Elemente aufnimmt, wobei die Primär- und Sekundärseiten der einzelnen Bündel voneinander getrennt sind und zwischen den Primär- bzw. den Sekundärseiten Mischräume entstehen.

öffnungen vorgesehen sind.

- Die Erfindung wird anhand von Ausführungsbeispielen mit Hilfe der Zeichnung näher erläutert. In der Zeichnung zeigt:
- Fig. 1 perspektivisch in Explosionsdarstellung einen aus extrudierten Kunststoffelementen aufzubauenden Wärmetauscher, wobei die einzelnen Elemente noch nicht völlig aufeinandergesetzt sind,
- Fig. 3 eine weitere Ausführungsform des erfindungsgemäßen Wärmetauschers in noch nicht völlig zusammengebauter Form,
 - Fig. 4, 5 und 6 verschiedene mögliche Querschnittsformen des erfindungsgemäßen Wärmetauschers,
- Fig. 7 ein Ausführungsbeispiel, bei dem das den Wärmetauscher bildende Element mit oberflächenvergrößernden, zusammen mit dem Element extrudierte oder gepreßte Rippen versehen ist,

- Fig. 8 schematisch einen Platten-Wärmetauscher nach der Erfindung in Kreuzstrom-Ausführung,
- 30 Fig. 9 schematisch den Platten-Wärmetauscher nach der Erfindung in Gegenstrom-Ausführung,
- Fig. 10 in perspektivischer Darstellung Einzelheiten eines konkreten Ausführungsbeispieles des Platten-Wärmetauschers in der
 Gegenstrom-Ausführung,

führungsform, bei der die extrudierten oder gepreßten Elemente als Bündel in einem Gehäuse angeordnet sind und mit diesem zusammen einen kompletten Wärmetauscher bilden und

Fig. 12 eine Ausführungsform, bei der in dem Gehäuse mehrere aus Elementen zusammengesetzte Bündel angeordnet sind.

10

15

20

25

Bei der in den Fig. 1 und 2 gezeigten Ausführungsform werden jeweils drei Seiten der primär- und der sekundärseitigen Strömungskanäle, das heißt, die die Strömungskanäle voneinander trennende Seite 3 und die beiden die Höhe der Strömungskanäle bestimmenden Seiten 4 von einem einstückig extrudiertem Kunststoffelement 5 gebildet. Diese Elemente 5 werden aufeinandergeschichtet und bilden, entsprechend zusammengefaßt, den in Fig. 2 gezeigten Wärmetauscher. Mit den Pfeilen P ist der Verlauf der primärseitigen Strömungskanäle 1 des Wärmetauschers, während mit den Pfeilen S der Verlauf der sekundärseitigen Strömungskanäle bezeichnet sind, die hier mit den primärseitigen Strömungskanälen einen rechten Winkel einschließen.

Die in Fig. 1 gezeigten Elemente 5 sind im wesentlichen Platten, die eine glatte Oberfläche 3 und
eine mit vorstehenden Rippen versehene Oberfläche 4
aufweisen, die parallel in Abstand zueinander verlaufen. Ein derartiges Element 5 wird auf einfache
Weise beispielsweise dadurch hergestellt, daß die zu
einem Strang gerollte Kunststoffmasse durch Kalanderwalzen hindurchgeführt wird, von denen die eine eine
glatte Oberfläche und die andere eine Oberfläche aufweist, die mit auf ihrem Umfang mehrere gleichmäßig

- beabstandete achsparallele Nuten hat. Der dadurch geprägte Profilstrang mit quer zur Walzrichtung verlaufenden Rippen wird dann entspr chend der gewünschten Elementgröße auf Länge geschnitt n und
- die so erhaltenen Platten bzw. Elemente 5 entsprechend der aus Fig. 1 und 2 ersichtlichen Anordnung verbaut.

In diesem Zusammenhang wird darauf hingewiesen, daß

über die Fläche eines einzelnen Elementes 5 auch
nur ein einziger Strömungskanal ausgebildet sein kann.
In diesem Fall weist das Element 5 nur zwei im Abstand voneinander verlaufende Rippen auf.

15 Wie aus Fig. 2 ersichtlich, handelt es sich bei der Erfindung um einen Wärmetauscher, bei dem im Abstand voneinander und stapelartig parallel übereinander angeordnete Platten verbaut sind, zwischen denen in von Zwischenraum zu Zwischenraum wechselnder Folge ent-20 weder für ein Primärmedium oder ein Sekundärmedium vorgesehene Strömungskanäle ausgebildet sind, wobei die Platten als einstückig extrudierte oder gepreßte Teile 5 ausgebildet sind, die eine glatte Oberfläche und eine Oberfläche mit parallelen im Abstand vonein-25 ander angeordneten, vorstehenden Rippen aufweisen. Die in dieser Art ausgebildeten Platten 5 sind zur Bildung von Strömungskanälen derart aufeinandergeschichtet, daß die freien Enden der Rippen dichtend an der glatten Oberfläche der folgenden Platte zu 30 liegen kommen. Wie aus Fig. 1 ersichtlich, können die aufeinanderfolgenden Platten dabei so aufeinandergeschichtet sein, daß die Strömungskanäle aufein-

Bei der aus Fig. 3 ersichtlichen Ausführungsform werden die primären Seiten 1, das heißt die Elemente mit

anderfolgender Platten quer zueinander, das heißt

spitze Winkel zueinander bildend, verlaufen.

den primärseitigen Strömungskanäle von dieselben auf 1 vier Seiten eingrenzenden, über ihre gesamte Breite in einem Stück extrudierten Elementen 6 gebildet, während die sekundärseitigen Strömungskanäle 2 von der Außenseite dieser Elemente und Distanzstücken 5 7 gebildet werden. Die Distanzstücke 7 werden zweckmäßig auf die gleiche Weise durch Extrudieren hergestellt wie die Elemente 6 und dann einfach auf Länge geschnitten. Die Fig. 4, 5 und 6 zeigen unterschiedliche Möglichkeiten für den Querschnitt der einzelnen 10 Elemente des Wärmetauschers. Bei der Querschnittsform gemäß Fig. 7 sind die den Wärmetauscher bildenden Elemente für eine Erhöhung des Wärmeüberganges mit oberflächenvergrößernden, mit dem Element zusammen 15 extrudierten Rippen 15 versehen.

Aus Fig. 8 ist eine prinzipielle Schaltung des erfindungsgemäßen Wärmetauschers ersichtlich, bei der
der Wärmeaustausch im Kreuzstrom erfolgt. Die
Strömungsrichtung des primärseitig eingeleiteten
Mediums ist durch die Pfeile P und die Strömungsrichtung des sekundärseitig einfließenden Mediums
ist durch die Pfeile S gekennzeichnet.

20

Aus Fig. 9 ist ein Wärmetauscher ersichtlich, der im wesentlichen aus drei aneinander gereihten Plattenpaketen besteht, die so aufgebaut sind, daß das primärseitig eintretende Medium entsprechend dem Pfeil P geradlinig – in der Zeichnung (vgl. Fig. 9) von rechts nach links – die drei Plattenpakete 25, 26, 27 durchströmt. Das sekundärseitig einfließende Medium, dessen Strömungsrichtung mit dem Pfeil S gekennzeichnet ist, tritt dagegen zunächst im Kreuzstrom zu dem primärseitigen Medium in das Plattenpaket 27 ein, gelangt dann im Gegenstrom durch das Plattenpaket 26 und tritt im Kreuzstrom zu dem primärseitig

eintretenden Medium aus dem Plattenpaket 25 wieder aus. Anstelle der drei aneinandergereihten Plattenpakte 25, 26 und 27 kann der prinzipmäßig aus Fig. 9 ersichtliche Wärmetauscher auch aus den aus Fig. 10 ersichtlichen Elementen 5 zusammengesetzt sein. Durch diese Strömungsführung wird ein besonders guter Wärmetibergang zwischen den beiden Medien erreicht.

10

15

20

25

30

35

Aus Fig. 10 ist ein Teil des Gegenstrom-Wärmetauschers ersichtlich. Hier ist eines der den Wärmetauscher bildenden Elemente 5, das heißt jedes zweite Element 5 so ausgebildet, daß die Strömungskanäle bildenden Rippen 24 in Richtung zu den Längsseiten des Elementes 5 hin in ihrer Längserstreckung ständig kürzer werden und an den beiden Stirnseiten des Elementes 5 Stirnwände 20 ausgebildet sind, welche die gleiche Höhe haben wie die Rippen 24. In jedem zweiten Element (gleichgültig, ob das die Primär- oder die Sekundärseite ist) erfolgen Ein- und Austritt von der Seite her, und zwar um 90° versetzt zur Strömung in den Strömungskanälen des anderen Elementes, wobei Ein- und Austritt der Medien voneinander getrennt sind. Die Strömungswege des primärseitig einfließenden Mediums sind hier beispielsweise durch die Pfeile P, (Einritt) und P₂ (Austritt) sowie durch die Pfeile S₁, S₁₁ (Eintritt) und S2, S22 (Austritt) gekennzeichnet.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung sind die extrudierten Kunststoffelemente 5 auf die aus Fig. 11 ersichtliche Weise als ein Bündel 17 in einem als Kasten ausgebildeten Gehäuse 8 untergebracht. Durch die besondere erfindungsgemäße Ausbildung des Gehäuses 8 wird das Bündel 17 in seiner Lage zentriert und zugleich fixiert. Außerdem sind durch die besondere Lage des Bündels 17 in dem Gehäuse 8 auf einfache Weise die Ein- und Austrittsöffnungen von

Primär- und Sekundärseite voneinander getrennt. In der Wand des Gehäuses sind eine Eintrittsöffnung 11 und eine Austrittsöffnung 12 für die Primärseite sowie eine Eintrittsöffnung 13 und eine Austrittsöffnung 14 für die Sekundärseite angebracht. Diese Ausführungsform ermöglicht eine besonders kompakte Bauweise des erfindungsgemäßen Wärmetauschers. Die Elemente des Bündels 17 können auseinandergenommen, in einfacher Weise gereinigt und dann erneut in das Gehäuse 8 eingesetzt werden. Das Gehäuse 8 ist natürlich von oben mittels eines nicht dargestellten Deckels verschlossen.

In Fig. 12 ist eine Ausführungsform gezeigt, bei der in einem Gehäuse 16 mehrere in Form von im Abstand voneinander und stapelartig parallel übereinander gelegter Platten geformte als Plattenstapel anzusehende Bündel 17 derart angeordnet sind, daß zwischen den Primärseiten sowie zwischen den Sekundärseiten Mischräume 18 entstehen. Diese Mischräume ermöglichen einen gleichmäßigen Wärmeübergang. Die Strömungswege der primärseitig und der sekundärseitig eintretenden Medien sind durch die Pfeile P bzw. S gekennzeichnet.

Wie auch die beschriebenen Ausführungsformen zeigen, kann der erfindungsgemäße Wärmetauscher sowohl aus Kunststoff wie auch aus Metall sehr einfach und wirtschaftlich in billiger Massenfertigung hergestellt werden. Die erfindungsgemäßen Wärmetauscher können durch Zusammensetzen der in entsprechenden Maßen gefertigten Elemente leicht an Ort und Stelle zusammengestellt werden. Die Wandstärke kann gering gehalten werden, was bedeutende wärmetechnische und wirtschaftliche Vorteile mit sich bringt. Durch die leichte Montierbarkeit sind die Voraussetzungen für eine regelmäßige Reinigung und Wartung gegeben, auch kann die Austauscherfläche je nach den Anforderungen vergrößert

	12
1	oder verkleinert werden. Die einzelnen Einheiten könner darüberhinaus zu Aggregaten beliebiger Größe zusammengestellt werden. Diese sind jederzeit demontierbar, können leicht gereinigt und erneut zusammengesetzt
5	werden, und ferner besteht die Möglichkeit, die Wärmeübertragungsfläche den jeweiligen Anforderungen entsprechend nachträglich zu vergrößern oder zu verkleinern.
10	Der Schutzumfang der Erfindung ist nicht auf die hier beschriebenen Ausführungsbeispiele beschränkt.
15	-
20	
25	
30	

35

Patentansprüche

10 1. Wärmetauscher, insbesondere zum Wärmeaustausch zwischen gasförmigen Medien, der durch Platten voneinander getrennte Strömungskanäle aufweist, wobei die Strömungskanäle der Primärseite und der Sekundärseite abwechselnd aufeinander 15 folgen, dadurch gekennzeichnet, daß von den primärseitigen Strömungskanälen (1) und/oder den sekundärseitigen Strömungskanälen (2) wenigstens die eine gesamte, Primär- und Sekundärkanäle voneinander trennende Seite (3) 20 und die die Höhe des Strömungskanales bestimmenden Seiten (4) von einem æls einstückig extrudierten oder gepreßten Element (5) gebildet sind, bzw. wenigstens drei der Außenseiten (3, 4) jedes zweiten Strömungskanals, 25 das heißt aller primärseitigen Strömungskanäle (1) oder aller sekundärseitigen Strömungskanäle (2) aus einem einstückig extrudiertem Kunststoffelement (5) oder gepreßtem Metallelement (5) bestehen. 30

> 2. Wärmetauscher nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß sowohl die primärseitigen Strömungskanäle (1) wie auch die sekundärseitigen Strömungskanäle (2) von übereinander angeordneten Elementen (5) identischer Form gebildet sind.

> > 11/06/2003, EAST Version: 1.4.1

1.

- 3. Wärmetauscher nach Anspruch 1, dadurch gekenn-zeichnet, daß jeder zweite Strömungskanal, das heißt alle primärseitigen Strömungskanäle (1) oder alle sekundärseitigen Strömungskanäle (2), durch diese von vier Seiten begrenzende, über ihre ganze Breite in einem Stück extrudierten oder gepreßten Elementen (5) gebildet sind und die zwischen diesen Strömungskanälen liegenden anderen Strömungskanäle von der Außenwand der Elemente (6) und Distanzstücken (7) gebildet sind.
- Wärmetauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß an dem die Strömungskanäle wenigstens zum Teil begrenzenden Element (5, 6) mit diesem zusammen extrudierte oder gepreßte oberflächenvergrößernde Rippen (15) vorgesehen sind.
- 20 5. Wärmetauscher nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die die Strömungskanäle bildenden Elemente (5) unter Bildung paralleler Strömungskanäle zu einem Gleich- oder Gegenstromwärmetauscher übereinandergesetzt sind und in 25 jedem zweiten Element die Rippen (24) der Strömungskanäle wenigstens in Richtung zu der einen Seite des Elementes (5) in mit allmählich abnehmender Länge ausgebildet sind und an den Stirnseiten der Elemente (5) Stirn-30 wände (20) vorgesehen sind, deren Höhe mit der der Rippen (24) übereinstimmt.
- 6. Wärmetauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
 dadurch gekennzeichnet, daß er ein die die
 Strömungskanäle (1, 2) bildenden in einem Stück
 extrudierten oder gepreßten Elemente aufeinandergeschichtet in Bündeln (17) in sich auf-

nehmendes und in ihrer Lage festhaltendes, die Eingangsseiten und Ausgangsseiten der primären und sekundären Strömungskanäle (1, 2) vonein-ander trennendes Gehäuse (8) aufweist und in dem Gehäuse (8) eine Eintrittsöffnung (11) und eine Auftrittsöffnung (12) für die Primärseite und eine Eintrittsöffnung (13) und eine Austrittsöffnung (14) für die Sekundärseite ausgebildet sind.

7. Wärmetauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß er mit einem die Bündel (17) der aufeinandergeschichteten Elemente (5, 6) aufnehmenden, deren Primärund Sekundärseiten voneinander trennenden Gehäuse (16) ausgerüstet ist und sich in dem Gehäuse (16) zwischen den Primärseiten bzw. zwischen den Sekundärseiten der Bündel (17) Mischräume (18) befinden.

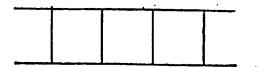


Fig. 4

Fig. 5



Fig. 6

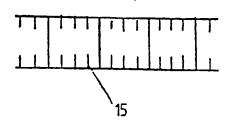


Fig.7

